

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 85200876.2

51 Int. Cl.: **F 01 N 3/24**

22 Date de dépôt: 04.06.85

30 Priorité: 12.06.84 IT 6759784

71 Demandeur: **Carboni, Luigi, Via Argentero 2, I-10126 Torino (IT)**  
 Demandeur: **Cornaglia, Pier Antonio, Strada della Rovere 18 Fr. Testona, I-10024 Moncalieri (IT)**

43 Date de publication de la demande: 02.01.86  
 Bulletin 86/1

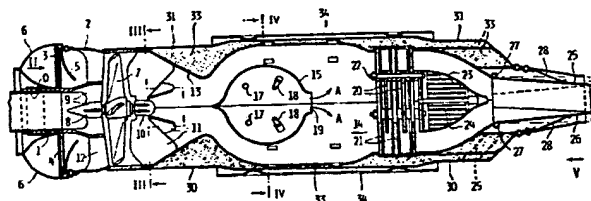
72 Inventeur: **Carboni, Luigi, Via Argentero 2, I-10126 Torino (IT)**

84 Etats contractants désignés: CH DE FR GB LI SE

74 Mandataire: **Patrito, Pier Franco, Dr. Ing., Via Don Minzoni 14, I-10121 Torino (IT)**

54 **Silencieux-épurateur d'échappement, spécialement pour des moteurs à combustion interne.**

57 Un silencieux-épurateur d'échappement, spécialement pour moteurs à combustion interne, dans lequel les gaz d'échappement non seulement sont régularisés dans leur écoulement dans le but de réduire le bruit mais sont aussi soumis à une postcombustion afin d'en éliminer les parties imbrûlées, et à une action catalytique visant à supprimer les substances nuisibles. Le dispositif comprend une entrée (1) pour les gaz d'échappement à traiter, une entrée (2) avec soupapes (3-5) contre le retour pour de l'air additionnel, un ventilateur d'aspiration (7) coopérant avec lesdites deux entrées (1, 2), une chambre de postcombustion (14) avec un brûleur formé par un corps creux (15) ayant des ouvertures d'entrée (17) et de sortie (19) et contenant des éléments thermiques (18) chauffés électriquement à température d'émission lumineuse, un ensemble d'éléments catalytiques (20, 21) disposés en aval de ladite chambre de postcombustion (14), et un raccord d'écoulement (25, 26), ainsi qu'une enveloppe (30, 31) thermiquement et acoustiquement isolant dont les parois internes sont profilées aérodynamiquement de façon telle à suivre les transformations des gaz traversant les différentes parties du dispositif.



EP 0 166 480 A1

1

SILENCIEUX-EPURATEUR D'ECHAPPEMENT,  
SPECIALEMENT POUR DES MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

La présente invention a pour objet un silencieux-épurateur d'échap-  
pement, spécialement pour des moteurs à combustion interne, du type dans  
5 lequel les gaz d'échappement non seulement sont régularisés dans leurs  
conditions d'écoulement afin de réduire le bruit mais sont aussi soumis  
à une postcombustion dans le but d'en éliminer les parties imbrûlées, et  
à une action catalytique visant à supprimer les substances nuisibles.

On sait que la pollution produite par les combustions, et spéciale-  
10 ment par celles qui ont lieu à l'intérieur de moteurs à combustion in-  
terne, n'est pas due aux produits de combustion régulière des hydrocar-  
bures (bioxyde de carbone et vapeur d'eau), mais aux produits dérivant  
d'une combustion incomplète (hydrocarbures imbrûlés et monoxyde de car-  
bone), aux produits de combustion des impuretés (spécialement des compo-  
15 sés du soufre) et aux produits dérivant de réactions chimiques collaté-  
rales (parmi lesquels sont particulièrement nuisibles les oxydes d'azo-  
te). Pour ces raisons on a fait beaucoup de recherches dans le but de  
réaliser des dispositifs épurateurs de gaz d'échappement, capables d'é-  
liminer lesdits produits contaminants, et des résultats particulièrement  
20 intéressants ont été obtenus spécialement sur la base des études précé-  
dentes effectuées par le même auteur de la présente invention, à travers  
la combinaison d'une action de postcombustion et d'une action catalyti-  
que, dans un dispositif agissant en même temps comme silencieux et comme  
épurateur et approprié, de plus, à fournir une poussée auxiliaire utile  
25 pour la propulsion. Cependant, ces dispositifs posent certains problè-  
mes dont la solution réalisative n'est pas facile, parmi lesquels le  
premier c'est la réalisation d'un moyen d'ignition simple et sûr, capa-  
ble d'amorcer et d'entretenir la réaction de postcombustion malgré la  
faible inflammabilité des mélanges de gaz d'échappement, dans lesquelles  
30 les produits imbrûlés devant être brûlés se trouvent dans un état très  
dilué.

1 Les difficultés qu'on rencontre dans l'épuration des gaz d'échap-  
ment produits par les combustibles gazeux ou par l'essence se multipli-  
ent d'ailleurs dans l'épuration des gaz d'échappement produits par le  
gas-oil ou par les huiles combustibles, spécialement à cause de la te-  
5 neur élevée des impuretés qui y sont contenues. De ce fait il n'a pas  
été possible jusqu'à maintenant d'épurer d'une manière satisfaisante les  
échappements des moteurs Diesel.

La présente invention a pour but de donner une solution satisfaisan-  
te aux problèmes posés jusqu'à présent par les silencieux-épérateurs du  
10 genre mentionné dans le préambule.

Ce but est atteint, selon la présente invention, par le fait que le  
dispositif comprend principalement une première entrée pour les gaz d'é-  
chappement à traiter, une deuxième entrée avec soupapes contre le retour  
pour de l'air additionnel, ladite deuxième entrée étant disposée en an-  
15 neau autour de la première entrée, un ventilateur axial d'aspiration  
disposé pour agir avec sa portion centrale en association avec ladite  
première entrée, et avec sa portion périphérique en association avec la-  
dite deuxième entrée, une chambre de postcombustion disposée pour rece-  
voir la confluence des écoulements venant desdites première et deuxième  
20 entrées, un brûleur disposé dans ladite chambre de postcombustion, ledit  
brûleur étant formé par un corps creux ayant des ouvertures d'entrée et  
de sortie et contenant des éléments thermiques chauffés électriquement à  
la température d'émission lumineuse, un ensemble d'éléments catalytiques  
disposés en aval de ladite chambre de postcombustion, et un raccord d'é-  
25 coulement; ainsi qu'une enveloppe thermiquement et acoustiquement iso-  
lante dont les parois internes sont profilées aérodynamiquement de sorte  
à suivre les transformations des gaz traversant les différentes parties  
du dispositif.

Grâce à ces caractéristiques, les gaz d'échappement à épurer, venant  
30 généralement d'un moteur à combustion interne, acheminés vers ladite  
première entrée, actionnent le ventilateur en donnant lieu à l'aspira-  
tion d'air additionnel à travers ladite deuxième entrée, et les deux

1 courants arrivent à la chambre de postcombustion stratifiés en direction  
radiale, avec des couches extérieures formées principalement par de l'  
air frais et des couches intérieures formées principalement par des gaz  
d'échappement chauds. Une partie de ces derniers pénètre dans le brû-  
5 leur où, à cause de l'effet combiné des émissions thermique et lumineuse  
des éléments thermiques, a lieu une dissociation endothermique du bioxy-  
de de carbone et d'autres composés. On a constaté que ce phénomène est  
hautement favorisé par l'effet photochimique exercé par les éléments  
thermiques incandescents. Le phénomène, lequel a lieu d'une manière in-  
10 tensive dans le brûleur, se vérifie partiellement aussi dans le milieu en-  
vironnant quand, pendant le fonctionnement à régime, le brûleur tout en-  
tier atteint une température d'émission lumineuse. La partie des gaz d'  
échappement ainsi traitée s'écoule ensuite à travers les ouvertures de  
sortie du brûleur, en se mélangeant avec le reste des gaz dans la cham-  
15 bre de postcombustion, où s'avère la recombinaison exothermique du bio-  
xyde de carbone et d'autres composés, avec une augmentation conséquente  
de la température et une ignition efficace des substances imbrûlées et  
du monoxyde de carbone, qui sont alors brûlés à l'aide l'oxygène contenu  
dans l'air additionnel. De cette façon on obtient l'élimination presque  
20 complète des substances imbrûlées et du monoxyde de carbone. Les gaz  
chauds sortant de la chambre de postcombustion passent alors dans l'en-  
semble d'éléments catalytiques, dans lequel un cracking catalytique af-  
fecte les résidus des substances imbrûlées et le monoxyde de carbone est  
oxydé, tandis que les oxydes d'azote et certaines autres substances sont  
25 décomposés en les réduisant à des éléments non contaminants. Enfin, à  
travers le raccord d'échappement les gaz sont déchargés en récupérant au  
moins en partie leur énergie cinétique sous la forme d'une poussée méca-  
nique utilisable.

Lorsque le dispositif est destiné à être appliqué à un véhicule, la-  
30 dite deuxième entrée est avantageusement disposée de sorte à être soumi-  
se à l'action d'une pression de stagnation produite par le vent de la  
course du véhicule. De cette façon on promeut l'aspiration d'air addi-

1 tionnel et, en des conditions particulières, ce peut être l'air additionnel lui-même qui actionne le ventilateur, en exerçant alors une action d'aspiration sur l'échappement du moteur auquel le dispositif est appliqué.

5 Le ventilateur d'aspiration est calculé pour exercer son action maximale à un régime moyen (par exemple au 60 % du régime maximal) du moteur auquel le dispositif est destiné. Cela donne lieu au plus grand rendement pratique, en considération du fait que les régimes maximaux ne sont utilisés que rarement.

10 De préférence, ledit brûleur est formé par un corps en acier inoxydable contenant du nickel. De cette façon, les propriétés catalytiques de ce métal sont utilisées pour rendre plus intenses les effets décrits.

De préférence, en outre, ledit ensemble d'éléments catalytiques est constitué par une série de disques et de bagues alternés, formés par un fritté perméable de globules sphéroïdaux creux de cuivre ou d'un alliage  
15 de cuivre. Des éléments catalytiques de ce genre, de coût raisonnable, ont une longue durée et joignent un effet utile de filtration à leur action catalytique. Cette dernière, à différence de celle des catalyseurs platinés qui sont employés habituellement, n'est pas limitée à l'action  
20 sur les oxydes d'azote, mais agit, en particulier, sur les composés sulfurés, en donnant lieu à des résidus qui sont solides et qui, par conséquent, peuvent être facilement séparés.

De préférence, en aval de l'ensemble d'éléments catalyseurs est installé un organe non dissipatif d'amortissement du bruit, formé par un  
25 ressort en spirale de lame métallique perforée. Un tel organe régularise le courant sortant, en atténuant ses vibrations, sans opposer aucune résistance appréciable au courant lui-même.

Il est avantageusement prévu que le raccord d'écoulement soit délimité par deux éléments réciproquement emboîtés, sollicités l'un vers l'  
30 autre par des organes élastiques, avec une pression correspondante à la sollicitation exercée par les gaz d'échappement en des conditions moyennes de fonctionnement. De cette manière, dans les conditions de fonc-

1 tionnement à des régimes supérieurs à la moyenne, lesdits deux éléments  
délimitant le raccord d'écoulement sont éloignés l'un de l'autre par la  
pression des gaz, et ils offrent alors à l'écoulement une section plus  
grande, en évitant ainsi l'étranglement que dans ces conditions se véri-  
5 fie dans les silencieux habituels et qui mène à une réduction du rende-  
ment.

Ces caractéristiques et d'autres de l'invention ressortiront plus  
clairement de la suivante description d'une forme de réalisation, donnée  
à titre d'exemple non limitatif et illustrée schématiquement dans les  
10 dessins annexés, dans lesquels:

Fig. 1 représente à une échelle réduite une section longitudinale d'  
un dispositif silencieux-épurateur d'échappement selon la présente in-  
vention;

Fig. 2 est une vue, prise suivant la flèche II de la figure 1, de la  
15 deuxième entrée munie d'une soupape contre le retour;

Fig. 3 représente une coupe faite selon la ligne brisée III-III de  
la figure 1, et elle montre en particulier le ventilateur d'aspiration;

Fig. 4 représente une coupe faite selon la ligne IV-IV de la figure  
1, et elle montre en particulier le brûleur;

20 Fig. 5 est une vue axiale du dispositif du côté d'écoulement, prise  
suivant la flèche V de la figure 1.

Par le numéro 0 est indiqué, dans la figure 1, un tronçon terminal  
d'un tuyau d'échappement, par exemple du moteur endothermique d'un véhi-  
cule, auquel est appliqué le dispositif silencieux-épurateur selon l'in-  
25 vention. Ce dispositif a une forme et des dimensions similaires de cel-  
les d'un pot d'échappement habituel, et par conséquent son installation  
ne comporte aucun problème particulier. Le tronçon 0 du tuyau d'échap-  
pement est inséré et fixé dans un élément tubulaire 1 constituant la  
première entrée du dispositif. Coaxialement autour de cette première  
30 entrée 1 est disposé un élément tubulaire 2 de plus grand diamètre, con-  
stituant la deuxième entrée destinée au passage de l'air additionnel,  
deuxième entrée que, le cas échéant, on disposera de sorte qu'elle soit

1 saisie par le vent de la course afin qu'une pression de stagnation puisse agir sur elle. Dans l'élément tubulaire 2 est disposée une plaque de soupape 3 coopérant avec des segments 4 de soupape lamellaire protégés par des épaulements postérieurs courbes 5, pour former une soupape contre le retour permettant l'aspiration d'air, mais non son reflux accidentel. Cette unité d'aspiration est protégée extérieurement par une coquille 6 de tôle perforée ou de filet métallique.

Derrière les débouchés concentriques des éléments d'entrée 1 et 2 est disposé un ventilateur en hélice à axe longitudinal 7, dans le cas présent à cinq palettes, dont l'axe est librement pivotant dans des paliers 8 et 10. Le palier 8 est supporté par des ailettes radiales 9 dans le premier élément d'entrée 1, et le palier 10 est supporté au centre d'une étoile d'ailettes 11 d'orientation du flux, ancrées périphériquement à l'enveloppe du dispositif, décrite plus avant. Avantageusement, des ailettes d'orientation similaires 12 sont disposées dans le débouché de l'élément tubulaire 2, qu'elles relient mécaniquement avec l'élément coaxial d'entrée 1.

En aval des ailettes 11 est disposée une chambre de postcombustion 14, dans la partie antérieure de laquelle est installé un brûleur 15. Ce dernier est constitué par un corps creux substantiellement sphéroïdal, en tôle d'acier inoxydable emboutie en deux coquilles qui s'étendent latéralement pour former des ailettes 16 servant à soutenir le brûleur 15. A partir des ailettes 11, la paroi interne de l'enveloppe du dispositif forme une section convergente 13 qui raccorde la section globale d'entrée du dispositif à la section plus réduite de passage disponible dans la chambre de postcombustion 14 autour du brûleur 15.

Dans la partie antérieure du brûleur 15 sont formées des ouvertures 17, à travers lesquelles une partie du courant qui lèche le brûleur peut pénétrer dans ce dernier. Dans la partie postérieure du brûleur sont montés des éléments thermiques 18, dans le cas présent sous la forme de bougies céramiques contenant des résistances électriques projetées et alimentées pour maintenir lesdites bougies à une température d'émission

1 lumineuse, par exemple à 600 °C. Le brûleur se termine postérieurement par au moins une ouverture d'écoulement 19, à travers laquelle il débouche dans la chambre de postcombustion 14.

5 A l'extrémité arrière de la chambre de postcombustion 14 est installé un ensemble d'éléments catalytiques constitués par des disques 20 qui s'alternent avec des bagues 21; ces parties sont assemblées par des boulons longitudinaux 22, et les bagues 21 sont supportées périphériquement par l'enveloppe du dispositif. Les disques 20 et les bagues 21 sont formés, de préférence, par un fritté perméable de globules sphéroï-  
10 daux creux de cuivre ou d'un alliage de cuivre. Dans ce matériel, le rapport entre la surface exposée et le volume est très élevé, et par conséquence ce matériel est approprié pour être utilisé comme cataliseur efficace et, en outre, il présente des bonnes propriétés de filtration. Comme cataliseur, il agit efficacement, en particulier, sur les composés  
15 azotés et sulfurés, et comme élément filtrant il sépare les résidus pulvérulents, spécialement les oxydes de plomb et les composés sulfurés.

Le dernier disque 20 porte un organe d'amortissement du bruit formé par une enveloppe effilée 23 en tôle perforée, dans lequel est enroulé, avec ses spires espacées, un ressort 24 en spirale de lame métallique,  
20 traversée elle aussi par des perforations. Cette structure forme une pluralité de chambres communicantes, substantiellement ouvertes dans la direction du flux, qui exercent une action efficace d'atténuation des vibrations, et par conséquent des bruits, sans opposer une résistance appréciable au flux de gaz.

25 Le dispositif se termine par une ouverture d'écoulement qui, dans l'exemple représenté, est délimitée par deux éléments en canal 25 et 26, emboîtés l'un dans l'autre, articulés antérieurement en 27 à l'enveloppe du dispositif et poussés l'un vers l'autre par des ressorts en lame 28. Les éléments 25 et 26 peuvent se déplacer, quand la force des ressorts  
30 en lame 28 est vaincue, jusqu'à une position indiquée par une ligne à points et traits dans la figure 1, en augmentant alors la section d'écoulement du dispositif.



1 Des passages 29 peuvent être prévus afin de permettre à l'air am-  
biant de se porter à lécher les éléments en canal 25 et 26, en s'écou-  
lant postérieurement autour du flux des gaz d'échappement sortant de ces  
éléments en canal. Ce flux d'air agit aussi dans le sens d'un refroi-  
5 dissement utile des ressorts 28.

L'enveloppe du dispositif, laquelle renferme tous les composant dé-  
crits jusqu'ici, est formée substantiellement par deux coquilles en tôle  
emboutie, l'une inférieure 30 et l'autre supérieure 31, jointes lelong  
d'un plan axial horizontal et reliées l'une l'autre par des bordures 32.  
10 Cette disposition autorise un montage très facile de toute la structure,  
et les bordures 32 assurent aussi le reliage de certaines parties inter-  
nes, telles que les ailettes 16 du brûleur 15. Si cela est considéré à  
propos, certaines parties de l'une des coquilles peuvent être rendues  
démontables, en remplaçant des tronçons de bordure par des reliages au  
15 moyen de boulons, afin de permettre l'accès aux parties internes mobi-  
les, telles que le ventilateur 7 et les éléments en canal 25, 26, ou  
bien à d'autres parties dont on peut prévoir le remplacement. Les co-  
quilles de l'enveloppe sont à parois doubles, et entre la parois externe  
et celle interne sont disposés des matériaux 33 acoustiquement et ther-  
20 miquement isolants. Dans l'endroit de la chambre de postcombustion 14,  
qui représente une source de chaleur, on peut prévoir aussi une paroi  
extérieure 34 entourant à une certaine distance l'enveloppe 30-31 pour  
guider l'air à lécher l'enveloppe et à le refroidir efficacement.

Le fonctionnement du dispositif décrit est le suivant. Les gaz d'é-  
25 chappement venant du moteur passent du tuyau d'échappement 0 à l'entrée  
tubulaire 1 et agissent sur le ventilateur 7 en le faisant tourner et  
par cela donnant lieu à l'aspiration d'un courant d'air additionnel à  
partir de l'entrée 2 à travers la soupape contre le retour 3-5. Les  
deux courants procèdent ensemble, orientés par les ailettes 11, mais au  
30 moins partiellement séparés par une stratification, avec des couches  
plus chaudes formées principalement par des gaz d'échappement à l'inté-  
rieur, et avec des couches plus froides formées principalement par de l'

1 air additionnel à l'extérieur. Ces gaz arrivent à la chambre de post-  
combustion 14 en léchant le brûleur 15. Une partie des gaz d'échappe-  
ment pénètre dans le brûleur 15 à travers les ouvertures 17 et, sous l'  
action thermique et l'effet photochimique des bougies 18 chauffées au  
5 rouge, subit une dissociation endothermique qui intéresse spécialement  
le bioxyde de carbone, et ensuite elle s'écoule à travers l'ouverture 19  
en se mélangeant selon les flèches A avec le reste des gaz d'échappement  
et avec l'air additionnel qui se trouvent dans la chambre de postcombustion 14. Dans le mélange ainsi formé a lieu une recombinaison exother-  
10 mique, spécialement du bioxyde de carbone, sous la forme d'une flamme  
très chaude qui propage au mélange présent tout entier une réaction con-  
duisant à la combustion presque complète, à l'aide de l'oxygène de l'air  
additionnel, des substances imbrûlées et du monoxyde de carbone pré-  
sents.

15 Le mélange chaud et désormais épuré pour la plus grande partie arri-  
ve alors en contact avec les éléments catalytiques 20 et 21, en passant  
entr'eux et en les traversant partiellement, et il est soumis ici à une  
action de cracking catalytique qui décompose les derniers résidus de  
substances imbrûlées, à une action d'oxydation catalytique qui intéresse  
20 les résidus éventuels de monoxyde de carbone, à une action catalytique  
qui décompose les oxydes d'azote en les transformant en des éléments non  
contaminants, et à une action chimique qui transforme en des substances  
solides pulvérulentes les composés sulfurés. L'ensemble des disques 20  
et des bagues 21 constitue en même temps un abatteur de matières pulvé-  
25 rulentes qui fonctionne soit, partiellement, par filtration, grâce à la  
perméabilité des éléments catalytiques, soit par déviation du flux; de  
cette manière on obtient d'éliminer des gaz d'échappement, en particu-  
lier, les oxydes de plomb dérivant de la combustion des substances anti-  
détonantes éventuellement contenues dans le combustible utilisé, et les  
30 composés sulfurés pulvérulents. En outre, le passage à travers les élé-  
ments catalytiques 20 et 21 donne encore lieu à une forte atténuation du  
bruit des gaz; ce bruit est enfin atténué ultérieurement par la lame mé-

1     tallique perforée 24 enroulée en spirale, laquelle donne lieu à cette atténuation sans une dispersion appréciable d'énergie.

Enfin, les gaz sortent à travers les éléments en canal 25 et 26. Les ressorts 28 son projetés de manière à équilibrer la pression exercée par  
5     les gaz d'échappement sur les éléments en canal 25 et 26 en des conditions moyennes de fonctionnement. Aux régimes plus élevés, cette pression augmente et provoque un éloignement réciproque des éléments en canal 25 et 26, en augmentant ainsi la section d'écoulement plutôt que la vitesse des gaz, et en réduisant donc avantageusement la contrepression  
10    à l'échappement.

Quand on prévoit les passages 29, un flux laminaire d'air s'écoule autour du flux principal des gaz d'échappement, en formant ainsi une sorte de coussinet entre les gaz d'échappement et l'ambient, avec le résultat de réduire les turbulences, les résistances et le bruit, et de  
15    refroidir avantageusement les parties mobiles du raccord d'écoulement.

En effet, les phénomènes sommairement décrits n'on pas un déroulement continu mais, en plusieurs conditions de fonctionnement, dans l'intérieur du dispositif s'établit un régime dynamique d'oscillations de pression qui se propagent alternativement dans les deux sens longitudinaux; la fonction de la soupape 3-5 contre le retour est précisément  
20    celle de réfléchir les ondes de pression quand elles viennent de l'intérieur, en empêchant leur reflux et en favorisant l'établissement dudit régime dynamique d'oscillations de pression, similaire de celui d'un pulsoréacteur.

25     En vertu des caractéristiques et comportements décrits, le dispositif selon l'invention permet d'épurer d'une manière très efficace des gaz d'échappement, en éliminant les substances contaminantes qu'ils contiennent, et en même temps d'atténuer efficacement les vibrations et, par conséquent, les bruits. De ce fait, le dispositif selon l'invention, bien qu'il soit approprié pour des applications plus générales,  
30    est particulièrement utile pour épurer et rendre silencieux l'échappement de moteurs à combustion interne. Il faut remarquer que, pour les

1 raisons indiquées ci-haut, le dispositif selon l'invention est capable  
d'épurer efficacement les échappements des moteurs Diesel et en général  
des installations dans lesquelles on brûle des huiles combustibles, qui  
jusqu'à maintenant étaient pratiquement exclues de toute possibilité d'  
5 épuration efficace.

Un avantage spécial est obtenu dans l'application aux moteurs de ce  
genre montés sur des véhicules, car dans ce cas la poussée exercée par  
les gaz d'échappement s'écoulant du dispositif peut être utilisée pour  
fournir une poussée propulsive additionnelle. A cet égard on doit re-  
10 marquer que la structure, décrite comme étant celle d'un silencieux-  
-épurateur capable de fournir aussi une poussée propulsive, peut être  
aussi utilisée, si nécessaire, en donnant une plus grande importance à  
l'effet propulsif, en injectant opportunément dans la chambre de post-  
combustion un flux de combustible liquide, pulvérisé ou gazeux.

15 Naturellement, des différentes modifications peuvent être portées  
aux composants décrits. Ainsi, par exemple, dans le brûleur on peut  
utiliser comme éléments thermiques, au lieu des bougies céramiques, d'  
autres types de résistances électriques spéciales, ou bien des éléments  
en barre ou d'une autre forme, chauffés par induction. Le corps du brû-  
20 leur peut être réalisé en des matériaux différents de l'acier inoxyda-  
ble, par exemple et avantageusement en quartz. Au lieu des éléments en  
canal décrits, le raccord d'écoulement peut présenter des autres dispo-  
sitions à surface variable, par exemple un système à lamelles multiples  
similaire de celui qui est employé dans les échappements des turboréac-  
25 teurs de propulsion.

REVENDECATIONS

1 . Silencieux-épurateur d'échappement, spécialement pour moteurs à combustion interne, du type dans lequel les gaz d'échappement non seulement sont régularisés dans leurs conditions d'écoulement afin de réduire le bruit mais sont aussi soumis à une postcombustion dans le but d'éliminer les parties imbrûlées, et à une action catalytique visant à supprimer les substances nuisibles, caractérisé en ce qu'il comprend principalement une première entrée (1) pour les gaz d'échappement à traiter, une deuxième entrée (2) avec soupapes (3-5) contre le retour pour de l'air additionnel, ladite deuxième entrée (2) étant disposée en anneau autour de la première entrée (1) , un ventilateur axial (7) d'aspiration disposé pour agir avec sa portion centrale en association avec ladite première entrée (1), et avec sa portion périphérique en association avec ladite deuxième entrée (2), une chambre de postcombustion (14) disposée pour recevoir la confluence des écoulements venant desdites première et deuxième entrées (1,2), un brûleur disposé dans ladite chambre de postcombustion, ledit brûleur étant formé par un corps creux (15) ayant des ouvertures d'entrée (17) et de sortie (19) et contenant des éléments thermiques (18) chauffés électriquement à la température d'émission lumineuse, un ensemble d'éléments catalytiques (20,21) disposés en aval de ladite chambre de postcombustion (14), et un raccord d'écoulement (25,26); ainsi qu'une enveloppe (30,31) thermiquement et acoustiquement isolante dont les parois internes sont profilées aérodynamiquement de sorte à suivre les transformations des gaz traversant les différentes parties du dispositif.

2 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, destiné à un véhicule, caractérisé en ce que ladite deuxième entrée (2) est disposée de façon telle que sur elle agit une pression de stagnation produite par le vent de la course du véhicule.

- 1        3 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ventilateur d'aspiration (7) est projeté pour exercer son action maximale à un régime moyen (tel que le 60 % du régime maximal) du moteur auquel le dispositif est destiné.
- 5        4 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que des séries d'ailettes radiales (9,12,11) d'orientation du flux et de support mécanique d'organes sont disposées dans lesdites première (1) et deuxième (2) entrées et en aval dudit ventilateur (7).
- 10       5 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit brûleur (15) est formé par un corps en acier inoxydable contenant du nickel.
- 6 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit brûleur (15) est formé par un corps en quartz.
- 15       7 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits éléments thermiques (18) sont formés par des bougies céramiques comprenant des résistances électriques de chauffage.
- 8 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits éléments thermiques (18) sont formés par des
- 20       éléments chauffés par induction.
- 9 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit ensemble (20-21) d'éléments catalytiques est formé par une série de disques (20) et de bagues (21) disposés alternativement, formés par un fritté perméable de globules sphéroïdaux creux
- 25       de cuivre ou d'un alliage de cuivre.

- 1        10 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en aval de l'ensemble (20-21) d'éléments catalytiques est installé un organe amortisseur de bruit non dissipatif, formé par un ressort en spirale (24) de lame métallique perforée.
- 5        11 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit raccord d'écoulement (25-26) comprend des éléments mobiles (25 et 26) sollicités élastiquement et déplacés par la pression des gaz sortants.
- 10       12 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit raccord d'écoulement (25-26) est délimité par deux éléments (25 et 26) réciproquement emboîtés, sollicités l'un vers l'autre par des organes élastiques (28), avec une pression correspondante à la sollicitation exercée par les gaz d'échappement en des conditions moyennes de fonctionnement.
- 15       13 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que des passages d'air (29) sont disposés de sorte à guider un flux lamellaire d'air ambiant autour dudit raccord d'écoulement (25-26).
- 20       14 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite enveloppe (30-31) du dispositif est constituée principalement par deux coquilles (30 et 31) juxtaposées selon un plan axial et reliées l'une l'autre périphériquement en renfermant les composants internes.
- 25       15 . Silencieux-épurateur d'échappement selon la revendication 14, caractérisé en ce que certaines parties desdites coquilles (30,31) sont reliées d'une manière démontable pour permettre l'accès à des composants internes.

- 1        16 . Silencieux-épurgateur d'échappement selon la revendication 14, caractérisé en ce que lesdites coquilles (30,31) sont à double paroi et qu'elles renferment entre la paroi externe et la paroi interne un matériel (33) thermiquement et acoustiquement isolant.
- 5        17 . Silencieux-épurgateur d'échappement selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'autour de la chambre de postcombustion (14) est disposée une paroi ultérieure (34) entourant à une certaine distance les coquilles (30,31) de l'enveloppe du dispositif.
- 10       18 . Silencieux épurgateur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen d'alimentation de combustible liquide, pulvérisé ou gazeux, débouchant dans la chambre de postcombustion, afin de réaliser une poussée propulsive.







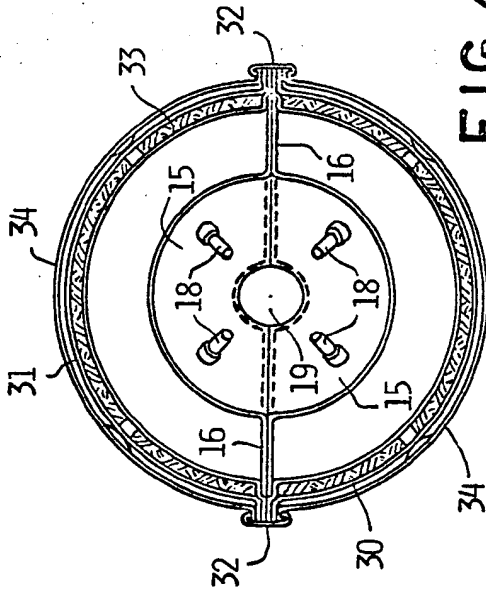


FIG. 4

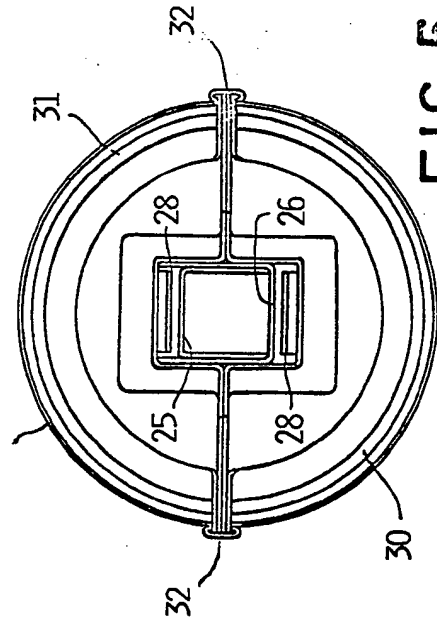


FIG. 5

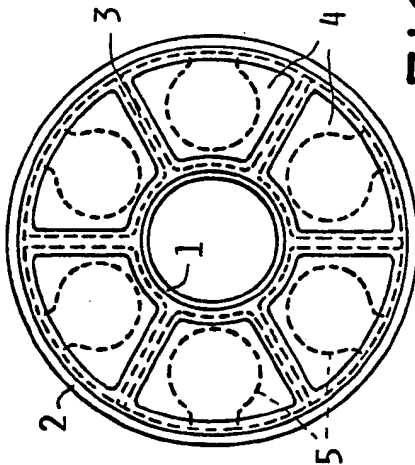


FIG. 2

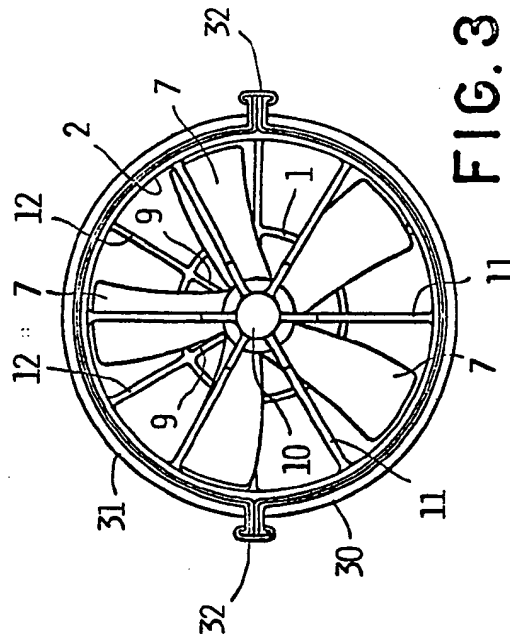


FIG. 3



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0166480

Numero de la demande

EP 85 20 0876

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 163 537 (VOLKSWAGEN) * Page 6, ligne 7 - page 8, ligne 31; figures 1,2 *	1	F 01 N 3/24
A	--- US-A-2 985 255 (CLARK) * Colonne 2, ligne 29 - colonne 3, ligne 52; figure 1 *	1	
A	--- DE-A-2 212 721 (SNOY) * Page 2, ligne 30 - page 4, ligne 38; figures 1-3 *	1	
A	--- DE-A-2 031 299 (APPCA) * Page 5, ligne 10 - page 8, ligne 21; figure 1 *	1	
A	--- US-A-2 065 681 (FOGAS) * Page 1, colonne de gauche, ligne 39 - page 2, colonne de gauche, ligne 28; figures 1-4 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	--- US-A-4 345 431 (SUZUKI) * Colonne 4, ligne 64 - colonne 6, ligne 62; figures 2,3 *	1	F 01 N
A	--- DE-A-2 418 108 (UNIVERSAL OIL) * Page 7, ligne 1 - page 9, ligne 19; figure 1 *	1	
--- -/-			
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-09-1985	Examineur HAKHVERDI M.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

OEI Form 1503 03 82



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0166480

Numero de la demande

EP 85 20 0876

Page 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	US-A-4 054 418 (MILLER) * Colonne 2, ligne 59 - colonne 4, ligne 24; figure 1 *  -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-09-1985	Examineur HAKHVERDI M.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arriére-plan technologique O : divulgation non-écrite  T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons			

Form 1503 03 82